

Aplicación de Lógica Difusa en la Evaluación de Calidad de los Procesos de Negocio

C. Salgado, M. Peralta, D. Riesco, G. Montejano

Departamento de Informática – Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales

Universidad Nacional de San Luis

Ejército de los Andes 950, San Luis, San Luis, Argentina

C.P. 5700 – Tel.: 54-0266-4520300 – Int. 2101

[csalgado, mperalta, driesco, gmonte]@unsl.edu.ar

web: <http://www.sel.unsl.edu.ar>

Resumen

La complejidad de los procesos de negocio (PN) ha promovido la investigación sobre distintos aspectos de estos procesos, como la utilidad [1], evaluación de la calidad [2] o la medición [3]. En este contexto, son frecuentes los estudios referentes a la utilización de herramientas y lenguajes para modelar PN [4, 5]. La motivación principal para investigar en esta área, es la variedad de notaciones y lenguajes de modelado, definición y ejecución de PN, y la necesidad de tener modelos de alta calidad.

El desarrollo de modelos conceptuales es una tarea clave en las primeras etapas del ciclo de vida de los PN. Por ello, es fundamental que dichos modelos sean de calidad en cuanto a su entendibilidad y mantenibilidad.

En función de esto, hemos definido un método para evaluar la calidad de modelos de procesos de negocio. Además, se está trabajando en la incorporación de la lógica difusa en el proceso de evaluación del método propuesto. Esto ayudará a obtener una mejor valoración de los conceptos ambiguos que suelen encontrarse en la mayoría de las reglas de negocio de las empresas actuales.

Palabras clave: Procesos de Negocio, Modelos Conceptuales de Procesos de Negocio, BPMN, Lógica Difusa.

Contexto

El presente trabajo se enmarca en el Proyecto de Investigación: Ingeniería de Software: Aspectos de alta sensibilidad en el ejercicio de la profesión de Ingeniero de Software – Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas y Naturales, Universidad Nacional de San Luis. Proyecto N° 22/F222. Dicho proyecto es la continuación de diferentes proyectos de investigación a través de los cuales se ha logrado un importante vínculo con distintas universidades a nivel nacional e internacional. Además, se encuentra reconocido por el programa de Incentivos.

Introducción

Al hablar de calidad en el modelado conceptual, se debe distinguir entre la calidad del producto (relacionada con las características del modelo conceptual) y la calidad del proceso de modelado (relacionada a cómo se desarrollan los modelos) [6]. Al respecto, la complejidad de un modelo conceptual puede estar altamente influenciada por los diferentes elementos que lo componen, tales como tareas, subprocesos, participantes, eventos, etc. Por lo tanto, no es aconsejable definir una medida general para su complejidad [7].

Si bien existen muchas definiciones de calidad en los distintos campos de investigación, no se ha encontrado una definición consensuada respecto a qué es la

calidad de los modelos conceptuales. Al respecto Moody, en [8], propone que la calidad de los modelos conceptuales podría definirse en base a la definición de calidad de ISO 9000 [9]. Así, Moody dice que la calidad de los modelos conceptuales se podría definir como: *La totalidad de los rasgos y características de un modelo conceptual que influyen en su habilidad de satisfacer las necesidades implícitas o declaradas.*

Es fundamental que toda propuesta para la evaluación adhiera a estándares aceptados y aplicados prácticamente [8]. En particular, Moody propone que deberían ser consistentes con las normas de calidad ISO 9000 [9], e ISO/IEC 9126 [10], ya que un modelo conceptual es un tipo particular de producto (ISO 9000) y, dentro de ISO/IEC 9126 los modelos conceptuales existen como modelos de sistemas de información.

Como se mencionó previamente, la complejidad de un modelo conceptual puede estar altamente influenciada por los diferentes elementos que lo componen. Por lo tanto, no es aconsejable definir una medida general para su complejidad [7]. Así, Rolón en [11] propone un conjunto de medidas para la calidad de modelos conceptuales de procesos de negocio desarrollados en BPMN (**B**usiness **P**rocess **M**odeling **N**otation). Estas medidas se basan en la propuesta de García Rubio [12] de medidas para la calidad del proceso del software.

Desde esta perspectiva, nuestro trabajo se enfoca en el estudio de las características de mantenibilidad y entendibilidad de los modelos conceptuales de procesos de negocio. Para ello, nos centramos en las características deseables que deberían tener los distintos modelos, y definimos un método para la comparación y evaluación de los modelos de procesos de negocio utilizando lógica difusa [13]. La lógica difusa le permite a los ingenieros diseñar controles supervisorios multivariados derivados de la experiencia de un operador y de los resultados experimentales; en vez de modelos puramente matemáticos.

La lógica difusa utiliza expresiones que no son ni totalmente ciertas ni completamente falsas. Es la lógica aplicada a conceptos que pueden tomar un valor cualquiera de veracidad dentro de un conjunto de valores que oscilan entre dos extremos, la verdad absoluta y la falsedad total. Por ello, admite los problemas que presentan incertidumbres o imprecisiones, al contrario de lo que sucede con la lógica Booleana.

La Lógica Difusa es una de las herramientas de la inteligencia artificial que utiliza la experiencia del ser humano para generar un razonamiento que permite la toma de decisiones. Mediante esta herramienta se puede representar un sistema de gestión a través de un modelo matemático no-lineal, para ello se hace uso de variables lingüísticas y una serie de condiciones o reglas previamente definidas.

Esta metodología trata de emular la experiencia adquirida por uno o más seres humanos a lo largo del tiempo. La elección de la estructura de decisiones a seguir depende de las características del trabajo en donde se aplicará, además el sistema podrá ir aprendiendo con el tiempo y almacenar sus propias experiencias para lo cual se puede apoyar en algoritmos de redes neuronales y algoritmos genéticos.

El control difuso permite operar con conceptos vagos o ambiguos propios del razonamiento humano cualitativo, fundado sobre un soporte matemático que permite extraer conclusiones cuantitativas a partir de un conjunto de observaciones (premisas) y reglas cualitativas (base de conocimiento). Bajo estas consideraciones y, dada la cambiante realidad de los negocios, creemos que la lógica difusa permitirá evaluar más fehacientemente las distintas situaciones que se pueden presentar en cualquier proceso de negocio donde la experiencia y las relaciones interpersonales e interempresariales jueguen un rol fundamental en el éxito del negocio.

En este sentido, proponemos incorporar en el método para evaluar la calidad de

modelos conceptuales de procesos de negocio, propuesto en [14], la lógica difusa para evaluar dichos modelos desde la perspectiva de la calidad de los requerimientos y la interpretación e implementación de las reglas de negocio.

La motivación del método surgió de la necesidad de las organizaciones de tener un medio que permita representar sus procesos de negocio de una manera eficiente y que, además, posibilite comunicarse e interactuar con otros procesos, ya sea de la misma organización o de organizaciones externas a ella. En función de ello, el objetivo del método es proveer a los diseñadores, analistas y/o desarrolladores (que intervienen en las distintas fases de la definición y el modelado de los procesos de negocio de una organización) un medio que ayude a obtener modelos de calidad del proceso analizado o tratado.

Acorde a la propuesta de Moody en [8], se utilizan conceptos de estándares como ISO 9000, ISO/IEC 9126, ISO/IEC 14598 [15], en su definición. Ello permite el uso de un vocabulario conocido y provee una forma para realizar la evaluación y organizar los resultados. Principalmente, el método se basa en el estudio de la mantenibilidad de los modelos conceptuales de procesos de negocio. Para ello, se hace hincapié en las características de entendibilidad y adaptabilidad de la norma ISO/IEC 9126 para analizar la mantenibilidad de los modelos evaluados.

Además, el método servirá a los encargados del proceso como apoyo en la toma de decisiones. Por lo que es de mayor utilidad en las primeras fases del modelado de los PN. Esto reducirá los costos que implica detectar y solucionar fallas o errores en etapas posteriores.

En todo proceso de evaluación, los resultados de dicho proceso deben ser documentados. De esta manera, la documentación que se obtiene debe ser organizada y almacenada para poder aspirar a una mejora continua en la organización. Por este motivo, en el método se propondrá una manera de documentar los resultados

obtenidos en la evaluación. Esto servirá, además, como punto de partida para analizar la evolución de los modelos en futuras evaluaciones. Esto es fundamental, ya que los evaluadores pueden ser personas de la misma empresa, evaluadores internos, o personas externas a la organización que actuarán como evaluadores externos.

Líneas de Investigación y Desarrollo

Bajo estas consideraciones previamente descritas, hemos definido un método de evaluación y comparación de modelos conceptuales de procesos de negocio. Para su definición, en una primera etapa dentro de esta línea de investigación, se realizaron algunos estudios en la comparación de lenguajes de modelado [16, 17]. Dichas propuestas se realizaron con el objetivo de brindar un medio que ayude en la toma de decisión a la hora de seleccionar y adoptar un lenguaje de modelado que se adecue más a las necesidades de las empresas.

En esta misma línea de investigación, el método propuesto se extendió y adaptó de manera que permita el análisis y evaluación de la calidad de los modelos de procesos de negocio, independientemente del lenguaje de modelado utilizado.

El objetivo final del método propuesto es unificar la expresión de conceptos básicos de procesos de negocio, de manera de facilitar la evolución y mejora continua de los procesos y las políticas de negocio de la empresa.

Actualmente se está trabajando en la adaptación del método propuesto de manera de incorporar la Lógica Difusa en la fase de evaluación del método. Esto será de gran utilidad debido a que las decisiones en todo negocio en general son subjetivas y dependientes del actor que la interprete.

Se debe destacar que el método propuesto se centra en la calidad del producto. Además, se lo definió de manera que adhiera a los estándares de calidad y se independice de la notación utilizada para la definición de los modelos evaluados.

Resultados Obtenidos y Objetivos

En un primer paso para la evaluación y validación del método propuesto, se lo utilizó ante el requerimiento de una empresa del medio que, si bien tenía en cierto grado modelado sus procesos de negocio, las exigencias competitivas le llevaron a tomar la decisión de realizar una reestructuración de su organización. Su objetivo era mejorar el rendimiento de aquellas áreas en las que se presentaban mayores conflictos o deficiencias.

En función de ello, se aplicó el método para la evaluación de los modelos de procesos preexistentes de la organización, y de los nuevos modelos definidos.

Además, como parte de la validación empírica del método, y bajo el concepto de que una metodología de desarrollo puede verse como un PN, se construyeron modelos que representan los metamodelos de las metodologías ágiles OpenUp [18], eXtreme Programming (XP) [19] y Scrum [20] y se aplicó el método para analizar y comparar dichas metodologías. Dicho análisis se realizó en función del número de tareas y recursos que cada metodología necesita para poder ser aplicada.

Actualmente se está trabajando la migración y reescritura de las características, funciones de criterios, indicadores y aplicación de las métricas ya utilizadas en el estudio de los modelos de procesos de negocio, al campo de la lógica difusa. En este sentido, se han escrito como reglas los indicadores de calidad utilizando la lógica difusa. Esto permite un mayor acercamiento al lenguaje natural del ser humano. Ello permitirá dotar de mayor exactitud la interpretación de los modelos de procesos de negocio. La intención reside en poder realizar una comparación de los resultados ya obtenidos con la aplicación de método MEMPN [21], en el que se utiliza la lógica de marcas de preferencias, y los resultados que se obtengan al aplicar la lógica difusa.

Formación de Recursos Humanos

Bajo esta línea, en el grupo de investigación se presentó un trabajo final de Especialización en Ingeniería de Software, [22], y una tesis de Maestría en ingeniería de Software referente al Modelado de Procesos de Negocio [21]. Actualmente, se está trabajando en una tesis doctoral en la que se combina el análisis de calidad de modelos de procesos de negocio con la lógica difusa. Además, se está desarrollando una tesis de maestría en lo referente, como así también se están llevando a cabo algunas tesis de grado para la Licenciatura en Ciencias de la Computación.

Referencias

- [1] M. A. Rappa, "The utility business model and the future of computing services," *IBM Systems Journal*, vol. 43, pp. 32-42, 2004.
- [2] J. Becker, M. Rosemann, and C. von Uthmann, "Guidelines of Business Process Modeling," *Business Process Management, Models, Techniques and Empirical Studies (BPM'00)*. Springer, pp. 30-49, 2000.
- [3] V. Vitolins, "Business Process Measures," in *Int. Conference on BALTIC DB&IS. Riga, Latvia.*, 2004, pp. 186-197.
- [4] C. Dewalt, "Business Process Modeling with UML," *Johns Hopkins University*, 1999.
- [5] S. A. White, "Process Modeling Notations and Workflow Patterns," in *Workflow Handbook 2004*, L. Fischer, Ed., ed: Published in association with the Workflow Management Coalition (WfMC), 2004.
- [6] M. Piattini, F. Ó. Garcia Rubio, and I. Caballero, *Calidad de Sistemas Informáticos: Alfaomega-RA-MA*, 2007.
- [7] Fenton, "Software Measurement: A Necessary Scientific Basis," *IEEE*

- Transactions on Software Engineering*. 20(3), pp. 199-206, 1994.
- [8] D. Moody, "Theoretical and practical issues in evaluating the quality of conceptual models: current state and future directions," *Data & Knowledge Engineering*. Elsevier B.V., pp. 243–276, 2005.
 - [9] ISO, "ISO Standard 9000-2000: Quality Management Systems: Fundamentals and Vocabulary, International Standards Organisation (ISO)." 2000.
 - [10] ISO/IEC, "ISO/IEC Standard 9126: Software Product Quality, International Standards Organisation (ISO), International Electrotechnical Commission (IEC)," 2001.
 - [11] E. Rolon, F. Ruiz, F. Ó. García Rubio, and M. Piattini, "Aplicación de Métricas Software en la Evaluación de Modelos de Procesos de Negocio," *Revista Electrónica de la Sociedad Chilena de Ciencia de la Computación*, 2005.
 - [12] F. Ó. García Rubio, "FMESP: Marco de Trabajo Integrado para el Modelado y la Medición de los Procesos Software," Doctoral, Departamento de Informática, U.C.L.M. Universidad de Castilla La Mancha. España, Ciudad Real. España, 2004.
 - [13] L. A. Zadeh, "Fuzzy Sets," *Information and Contgrol*, vol. 8, pp. 338-353, 1965.
 - [14] C. Salgado, M. Peralta, M. Berón, and G. Montejano, "Un Método para la Evaluación de Modelos Conceptuales de Procesos de Negocio. Un Caso de Estudio," in *Jornadas Argentinas de Informática - JAIIO 2012*, La Plata, Bs. As, Argentina, 2012.
 - [15] ISO/IEC, "ISO/IEC Standard 14598: Software Product Evaluation, International Standards Organisation (ISO), International Electrotechnical Commission (IEC)," 1999.
 - [16] C. Salgado, M. Peralta, M. Berón, D. Riesco, and G. Montejano, "SLMPN: un Modelo para la Evaluación y Comparación de Lenguajes de Modelado de Procesos de Negocio," *Proceedings of ASSE 2010 - 39 JAIIO 2010 - UADE, Buenos Aires*, 2010.
 - [17] N. Debnath, C. Salgado, M. Peralta, D. Riesco, M. Berón, and G. Montejano, "A Strategy Based on Lsp for the Evaluation of Specific Languages for Business Process Modeling," in *20th International Conference on Software Engineering and Data Engineering (SEDE 2011)*, Las Vegas - USA, 2011.
 - [18] M. Yang, "Introduction to OpenUP," 2012.
 - [19] XP. (2012). *Extreme Programming: A gentle introduction*. Available: <http://www.extremeprogramming.org/>
 - [20] J. Eaglesham, "Scrum Overview," 2012.
 - [21] C. Salgado, "Tesis de Maestría en Ingeniería de Software: MEMPN: Método para la Evaluación de Modelos Conceptuales de Procesos de Negocio ", Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas y Naturales., Universidad Nacional de San Luis, San Luis, Argentina., 2013.
 - [22] C. Salgado, "Tesis de Especialización en Ingeniería de Software: El Modelado de Procesos de Negocio: Aplicando LSP para la Evaluación de Lenguajes de Modelado de Procesos de Negocio," Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas y Naturales. UNSL, 2010.